



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **11046207 A**(43) Date of publication of application: **16.02.99**

(51) Int. Cl.

**H04L 12/46****H04L 12/28****H04L 12/66****H04L 29/14**(21) Application number: **09214044**(22) Date of filing: **24.07.97**(71) Applicant: **NEC CORP**

(72) Inventor:

**HIDA MASAKO**  
**HIRAGUCHI MASAYOSHI**  
**IBATA MITSUNORI**  
**KOBAYASHI MASAYUKI**  
**TAKAMATSU TOSHIHIKO**  
**MITANI YUKIO**  
**NIIMURA FUMIHIDE**  
**SUZUKI YASUHIRO**

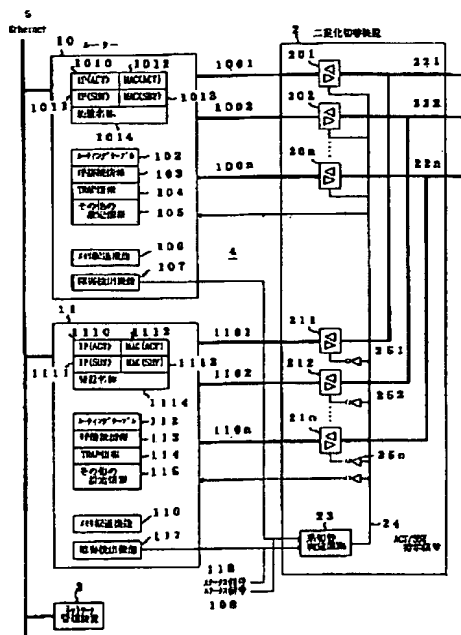
**(54) INTER-LAN CONNECTOR**

(57) Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an inter-LAN connector, where it is not required to provide a redundant route for duplicate changeover on a WAN side, it is not required to rewrite routing information at system changeover, no identical IP address is in existence in the network at changeover, a fault is detected over the overall hardware/software which one a component of a router and a network management device monitors a state of a standby system.

**SOLUTION:** In the inter-LAN connector provided with a router 10 or the like connecting LANs to configure at least a WAN and a network management device 3 to supervise and control the WAN, two routers 10, 11 are installed to configure a duplicate system, the two routers 10, 11 are switch-controlled by a duplicate changeover device 2, and one relay line and one terminal line are physically selected by the routers 10, 11 for communication.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO



(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 1 1 - 4 6 2 0 7

(43) 公開日 平成11年(1999)2月16日

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

H 0 4 L 12/46  
12/28  
12/66  
29/14

H 0 4 L 11/00 3 1 0 C  
11/20 B  
13/00 3 1 1

審査請求 有 請求項の数 5

F D

(全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平9-214044

(22) 出願日 平成9年(1997)7月24日

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 飛田 昌子

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式  
会社内

(72) 発明者 平口 正義

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式  
会社内

(72) 発明者 井畑 光則

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式  
会社内

(74) 代理人 弁理士 福山 正博

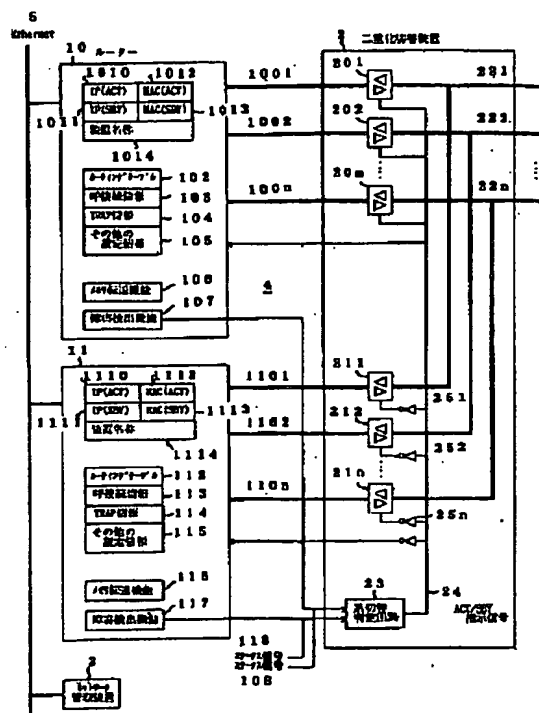
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 LAN間接続装置

(57) 【要約】

【課題】 WAN側に二重化切替のための冗長なルートを持たせる必要がなく、系切り替え時にルーティング情報を書き換える必要がなく、切替時にネットワーク上に同一IPアドレスが存在することがなく、ルータを構成するハード/ソフトウェアの全般に渡って障害検出が可能で、ネットワーク管理装置で待機系の状態監視が行なえるLAN間接続装置を提供する。

【解決手段】 少なくとも、LAN間を接続してWANを構成するルータ10等と、前記WANを監視制御するネットワーク管理装置3とを備えたLAN間接続装置において、二重化を構成すべく前記ルータを2台10、11設置し、これら2台のルータ10、11を二重化切替装置2により切替え制御し、物理的に1本づつの中継回線や端末回線を、各ルータ10、11で切替え選択して通信するようにした。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】少なくとも、LAN間を接続して広域ネットワークを構成するルータと、前記広域ネットワークを監視制御するネットワーク管理装置とを備えたLAN間接続装置において、

二重化を構成すべく前記ルータを2台設置し、これら2台のルータを二重化切替装置により切替え制御し、物理的に1本づつの中継回線や端末回線を、各ルータで切替え選択して通信するようにしたことを特徴とするLAN間接続装置。

【請求項2】各ルータに、同一のIPアドレスとMACアドレスを、稼働系と待機系とに対応する如くそれぞれ2個づつ設定し、稼働系ルータが使用するIPアドレス及びMACアドレスを特定する手段を備えたことを特徴とする請求項1に記載のLAN間接続装置。

【請求項3】各ルータに、メモリ転送機能を持たせ、上記ルータ内のルーティングテーブル及び呼接続情報及びTRAP情報等を、定期的に稼働系から待機系へ転送するようにしたことを特徴とする請求項1に記載のLAN間接続装置。

【請求項4】各ルータに、障害検出機能を持たせ、ルータ自身の状態を示すステータス信号を生成して出力するようにしたことを特徴とする請求項1に記載のLAN間接続装置。

【請求項5】二重化切替装置に、ステータス信号に基づいて稼働系／待機系の系切替を行なうか否かの判定を行なう系切替判定回路を設け、各ルータからのステータス信号に応じて稼働系を決定し、ACT/SBY指示信号を出力するようにしたことを特徴とする請求項4に記載のLAN間接続装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ルータを用いてLAN間を接続し、広域ネットワーク（以下、WANと称す）を構成するためのLAN間接続装置に関し、特にルータの二重化切替を行なう二重化切替方式の改良に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来のこの種のLAN間接続装置として、（1）特開平8-256173号公報、（2）特開平7-264233号公報、（3）特開平7-154429号公報に記載された技術がある。

【0003】上記（1）～（3）に示す従来の技術は、イーサネット（Ethernet）のようなコンネクションレス型データのみを収容したルータの切替方式であり、待機（予備）系で切替判断を行なったり、WAN側に冗長なルートを設定したりして実現しており、二重化切替装置なるものを具備していなかった。

【0004】（1）に示す従来の技術、すなわち、ホットスタンバイ方式における切替方式では、予備系には自分

自身のアドレスの他に現用系のアドレスを有し、現用系アドレス宛のパケットを取り込んで現用系と状態を合わせている。また、現用系と予備系とでPingによる状態監視を行ない、現用系無応答の場合に予備系へ切り替わるものとなっている。

【0005】（2）に示す従来技術、すなわち、LAN間に冗長ルートを持たせるようにした切替方式では、互いにバックアップ関係にあるルータ間で、ルーティング情報と状態監視パケットとを交換し合っている。また、状態監視パケットが一定時間たっても受信されない場合に、障害と判断しバックアップを起動するものとなっている。

【0006】（3）に示す従来技術、すなわち、プライマリ／セカンダリで二重化する方式では、セカンダリルータがプライマリルータの状態監視を行なっている。また、セカンダリルータは、プライマリルータの障害検出時に、プライマリルータのMACアドレスとIPアドレスとで通信を引き継ぐものとなっている。

## 【0007】

20 【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記した従来の技術には、次に示すような第1～第5の問題点がある。

【0008】第1の問題点は、WAN側に、切替用の冗長なルート进行を設けるため、ネットワークが複雑化し、通常のランニングコスト（回線使用料等）が余分に発生することである。

30 【0009】第2の問題点は、WAN側のルート変更が発生し、ルータ切替後に呼設定処理が必要となるため、ルータ切替時に、通信中のコネクション型パケットの呼が切断されることである。

【0010】第3の問題点は、待機系ルータで切替判断を行なっているため、障害ルータのネットワークからの切り離し動作と、待機系から稼働系への移行動作との同期がとれないため、ルータ切替時において、ネットワーク上に同一IPアドレスが存在してネットワーク障害、または誤動作が発生する場合がある点である。

40 【0011】第4の問題点は、障害検出条件を、Pingの応答の有無のみで判断しているため、Ping試験部以外の箇所で、軽微な障害があつて、ルータとして機能が果たせなくなつても、障害として検出されないことである。

【0012】第5の問題点は、ネットワーク上に、同一IPアドレスが存在するとネットワーク障害になったり、誤動作したりするので、障害発生ルータをネットワークから切り離すため、ネットワーク管理装置から障害発生ルータの状態監視が行なえないことである。

50 【0013】そこで、本発明の目的は、WAN側に二重化切替のための冗長なルートを持たせる必要がなく、系切り替え時にルーティング情報を書き換える必要がなく、切替時にネットワーク上に同一IPアドレスが存在

することがなく、ルータを構成するハード／ソフトウェアの全般に渡って障害検出が可能で、ネットワーク管理装置で待機系の状態監視が行なえるLAN間接続装置を提供することにある。

#### 【0014】

##### 【課題を解決するための手段】

(1) 本発明のLAN間接続装置は、少なくとも、LAN間を接続して広域ネットワークを構成するルータと、前記広域ネットワークを監視制御するネットワーク管理装置とを備えたLAN間接続装置において、二重化を構成すべく前記ルータを2台設置し、これら2台のルータを二重化切替装置により切替え制御し、物理的に1本ずつの中継回線や端末回線を、各ルータで切替え選択して通信するようにした。

【0015】(2) 本発明のLAN間接続装置は、上記(1)に記載の装置であって、各ルータに、同一のIPアドレスとMACアドレスを、稼働系と待機系とに対応する如くそれぞれ2個づつ設定し、稼働系ルータが使用するIPアドレス及びMACアドレスを特定する手段を備えた。

【0016】(3) 本発明のLAN間接続装置は、上記(1)に記載の装置であって、各ルータに、メモリ転送機能を持たせ、上記ルータ内のルーティングテーブル及び呼接続情報及びTRAP情報等を、定期的に稼働系から待機系へ転送するようにした。

【0017】(4) 本発明のLAN間接続装置は、上記(1)に記載の装置であって、各ルータに、障害検出機能を持たせ、ルータ自身の状態を示すステータス信号を生成して出力するようにした。

【0018】(5) 本発明のLAN間接続装置は、上記(4)に記載の装置であって、二重化切替装置に、ステータス信号に基づいて稼働系／待機系の系切替を行なうか否かの判定を行なう系切替判定回路を設け、各ルータからのステータス信号に応じて稼働系を決定し、ACT／SBY指示信号を出力するようにした。

#### 【0019】

##### 【発明の実施の形態】

(第1実施形態) 図1は本発明の第1実施形態に係るLAN間接続装置の構成を示すブロック図である。図1に示す如く、第1実施形態に係るLAN間接続装置は、二つのルータ10及び11と、二重化切替装置2と、ネットワーク管理装置3と、これらを互いに接続するケーブル4とで構成される。

【0020】ルータ10及びルータ11は、運用前に予め設定する情報のうち、装置名称1014、1114以外の情報、即ちIPアドレス(ACT／SBY)1010／1011、及び1110／1111、MACアドレス(ACT／SBY)1012／1013、及び1112／1113、その他の設定情報105、115等、を同一の値に設定しておく。また、各ルータ10及び11

は、各シリアル回線1001、1002…100n、及び1101、1102…110n、ステータス信号108及び118の線路を介して二重化切替装置2に接続され、二重化構成を取っている。

【0021】各ルータ10、11における夫々のルーティングテーブル102、112、呼接続情報103、113、TRAP情報104、114は、通信が発生する度に稼働系ルータで生成または変更され、イーサネット5を介してメモリ転送機能106、116によって常に稼働系のメモリ内容を待機系に書き込む。

【0022】更に、イーサネット5にネットワーク管理装置3が接続され、ここで、各ルータの運用管理が行なわれる。

【0023】二重化切替装置2は、各ルータ10及び11にそれぞれ対応する切替バッファ201、202、20n、及び211、212、21n…と、系切替判定回路23と、インバータ回路251、252、25n…とを備えている。系切替判定回路23は各ルータ10及び11における夫々の障害検出機能107、117から出力されるステータス信号108、118に基づいて稼働系を決定する。かくして二重化切替装置2は、系切替判定回路23の出力信号のACT／SBY指示信号24に応じて、切替バッファ201、202、20n、又は211、212、21n…を選択的に作動させ、稼働系ルータの各シリアル回線を各外部回線221、222、22nへ接続する。

【0024】図2は本実施形態の装置の動作を示すフローチャートである。以下、このフローチャートを適時参照して本装置の動作を説明する。各ルータ10、11は、障害検出機能107、117により、障害監視タイマー、パリティチェック、診断等によって、常時障害の有無をチェックしている。すなわち、自装置のハードウェア／ソフトウェアに異常がないか否かを監視し、自装置が正常であればステータス信号108、118をOFFにし、異常があれば上記ステータス信号108、118をONにすることによって、二重化切替装置2に自装置の正常／異常を通知している。

【0025】二重化切替装置2の系切替判定回路23は、ステータス信号108、118に基づいて稼働(ACT)系を決定し、ACT／SBY指示信号24を出力する。系切替判定回路23とルータ11との間には、インバータ回路251、252、25n…が介在しているため、各ルータ10、11は、入力値=0のときに稼働系、入力値=1のときに待機系として動作をする。以下、両ルータが正常(ステータス信号108、118が共にOFF)で、ACT／SBY指示信号24=0の場合で説明する。

【0026】入力値=0の稼働系ルータ10は、IPアドレス(ACT)1010/MACアドレス(ACT)1012を自装置のIPアドレス/MACアドレスと

10

20

30

40

50

し、入力値=1の待機系ルータ11は、IPアドレス(SBY)1111/MACアドレス(SBY)1113を自装置のIPアドレス/MACアドレスとして動作する。

【0027】メモリ転送機能106、116は、入力値=0であれば自装置のメモリ情報を一定間隔で待機系ルータ11へ送信し、入力値=1であれば稼働系から受信したデータを自装置のメモリへ書き込む機能である。従って、稼働系ルータ10のメモリ転送機能106は、一定間隔で、稼働系のルーティングテーブル102、呼接続情報103、及びTRAP情報104を、イーサネット5経由で待機系のルータ11へ送信し、待機系ルータ11のメモリ転送機能116によって、ルーティングテーブル112、呼接続情報113及び、TRAP情報114に稼働系の情報を書き込む。これにより、両ルータ10、11のメモリ状態を同レベルに保つことができる。その他の設定情報(運用モード等)は予め同一に設定しており、運用中に変化することがないため引き継がない。

【0028】この状態で、稼働系のルータ10に障害が発生すると、障害検出機能107は障害発生時のTRAP情報104に装置名称を付加してネットワーク管理装置3に報告するとともに、ステータス信号108をONにする。ステータス信号108のONを受けて系切替判定回路23がACT/SBY指示信号24=1にする。入力値=1になったルータ10は、IPアドレス(SBY)1011/MACアドレス(SBY)1013を自装置のIPアドレス/MACアドレスとし待機系に移行する。

【0029】一方、入力値=0になったルータ11は、IPアドレス(ACT)1110/MACアドレス(ACT)1112を自装置のIPアドレス/MACアドレスとし稼働系に移行し、同時に系切替発生時のTRAPを装置名称を付加してネットワーク管理装置3に報告する。ルータ11は、予めイーサネット5を介してルータ10の情報を引き継いでいるため、切替後はそのまま継続してデータ通信を行なえる。

【0030】図3は、図1に示すLAN間接続装置を用いて構築したWANの構成を示すブロック図である。図3に示すように、ネットワーク管理装置3とコネクシ  
40 ンレス型データ端末51、52…が接続されているLANとしてのイーサネット(Ethernet)5は、各ルータ10、11に接続されている。また、コネクシ  
ン型データ端末61、62…や、音声通信の電話機71、72…を収容するPBX70、更に、他のルータと接続される専用線81や公衆網82は、二重化切替装置2の出力端に接続される。

【0031】図4と図5はコネクシ  
ンレス型データ及びコネクシ  
ン型データ(パケット)の流れを示す図である。図4と図5を対比すれば、図3に示したWAN上

を流れるコネクシ  
ンレス型データ、及びコネクシ  
ン型データ(パケット)の変化の様子がわかる。両ルータ10、11に障害がない場合は、データは太い実線のルートを通り、障害が発生してルータが切り替わると太い点線のルートを通る。障害が発生したルータは、データの流れが変わるが、端末とルータとの間、ルート、及び対向ルータのデータの流れには変化が生じない。

【0032】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、  
10 下記のような作用効果を奏するLAN間接続装置を提供することができる。

【0033】第1の効果は、WAN側に二重化切替のための冗長なルートを持たせる必要がなく、ネットワーク構成が簡素化できることである。その理由は、二重化切替装置を備えたことによって、対向ルータとの物理回線は、同一の回線を使用するためである。

【0034】第2の効果は、系切り替え時に、ネットワーク上の全ルータのルーティング情報を書き換える必要がなく、これによりコネクシ  
ン型パケットの通信中の呼が切断されることなく、速やかに通信を継続できる。その理由は、IPアドレスとMACアドレスをそれぞれ二つ備え、稼働系が使用するIPアドレス/MACアドレスを限定することによって該当ルータの障害が他のルータに見えないため、呼接続状態が変化しないことと、第1の効果とメモリ転送機能を備えたことにより、稼働系のルーティングテーブルと呼接続情報等を予め引き継いでいることによって、系切替後にルートの変更が発生しないためである。

【0035】第3の効果は、ネットワーク上に同一IP  
30 アドレス/MACアドレスが存在することなく、切替によるネットワーク障害や誤動作が発生しないことである。その理由は、二重化切替装置に系切替判定回路を備えたことによって、両ルータに同時に切替信号(ACT/SBY指示信号)が入るためである。

【0036】第4の効果は、ルータを構成するハードウェア/ソフトウェアの全般に渡って障害検出が可能で、更に、ルータ自身の障害と回線障害等の外部要因とを切り分けてルータの状態(正常性)を判断できることである。その理由は、ルータに障害検出機能(障害監視タイ  
40 マーやパリティエラーチェック等の様々な障害チェック機能や自己診断機能の結果からルータ自身の正常性を判断し、二重化装置の系切替回路に通知する機能)を備えたことによって、ルータを構成するハードウェア/ソフトウェアの全般の障害検出が可能となり、ルータの系切替要因となる障害の論理和でステータス信号を生成するためである。

【0037】第5の効果は、ネットワーク管理装置で待機系の状態監視が行なえるので、障害ルータの状態を遠隔地から確認でき、障害の程度によっては障害情報収集等が可能となることと、どちらの装置が稼働系で動作し

7

ているかを識別できることである。その理由は、障害が発生し待機系になったルータは、その時点でIPアドレス/MACアドレスも待機系に変化するため、障害発生ルータを瞬時にネットワークから切り離す必要がないためと、IPアドレス/MACアドレスを二つ備え稼働系が使用するIPアドレス/MACアドレスを限定しているためと、装置名称を分けているためである。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施形態に係るLAN間接続装置の構成ブロック図である。

【図2】本発明の第1実施形態に係るLAN間接続装置の動作を示すフローチャートである。

【図3】本発明の第1実施形態に係るLAN間接続装置を用いて構築したWANの構成を示すブロック図である。

【図4】本発明の第1実施形態に係るLAN間接続装置を用いて構築したWANにおけるデータの流れを示し、コネクションレス型データの流れを示す図である。

【図5】本発明の第1実施形態に係るLAN間接続装置を用いて構築したWANにおけるデータの流れを示し、コネクション型データ（パケット）の流れを示す図である。

#### 【符号の説明】

10, 11

ルータ

8

1001, 1002, 100n, 1101, 1102, 110n内部シリアル回線

1010, 1110 IPアドレス (ACT)

1011, 1111 IPアドレス (SBY)

1012, 1112 MACアドレス (ACT)

1013, 1113 MACアドレス (SBY)

1014, 1114 装置名称

102, 112 ルーティングテーブル

103, 113 呼接続情報

104, 114 TRAP情報

105, 115 その他の設定情報

106, 116 メモリ転送機能

107, 117 障害検出機能

108, 118 ステータス信号

2 二重化切替装置

201, 202, 20n, 211, 212, 21n 切替バッファ

221, 222, 22n 外部シリアル回線

23 系切替判定回路

24 ACT/SBY指示信号

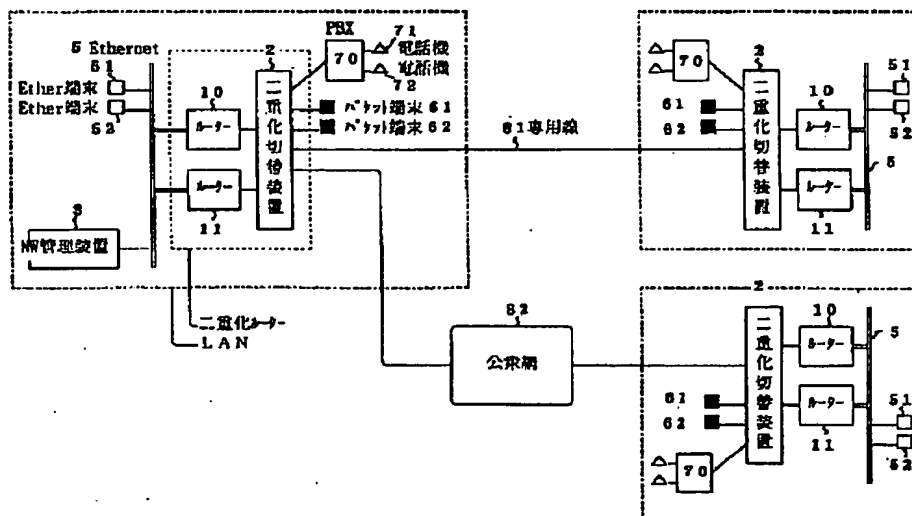
3 ネットワーク管理装置

4 ケーブル

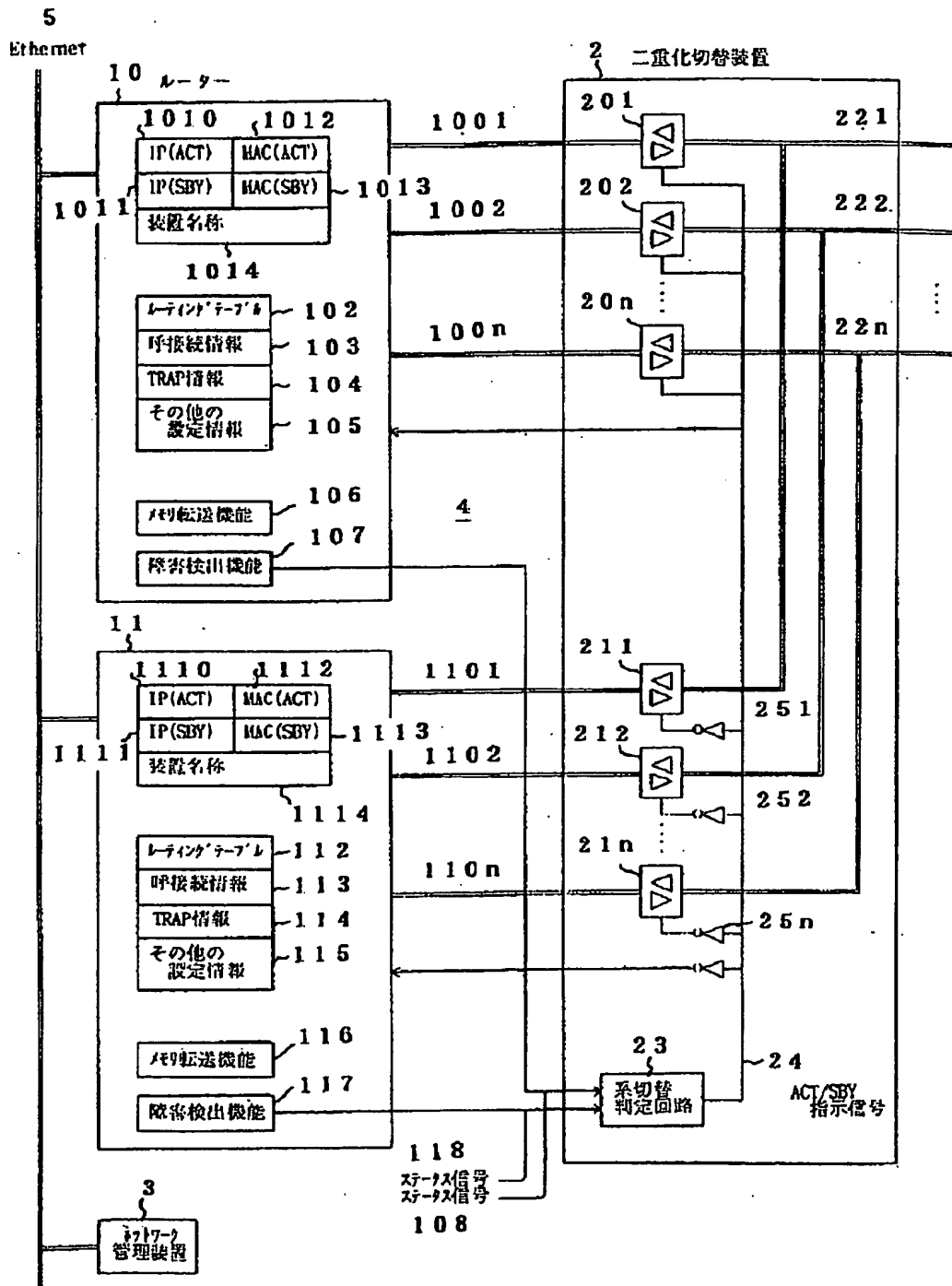
5 イーサネット (Ethernet)

【図3】

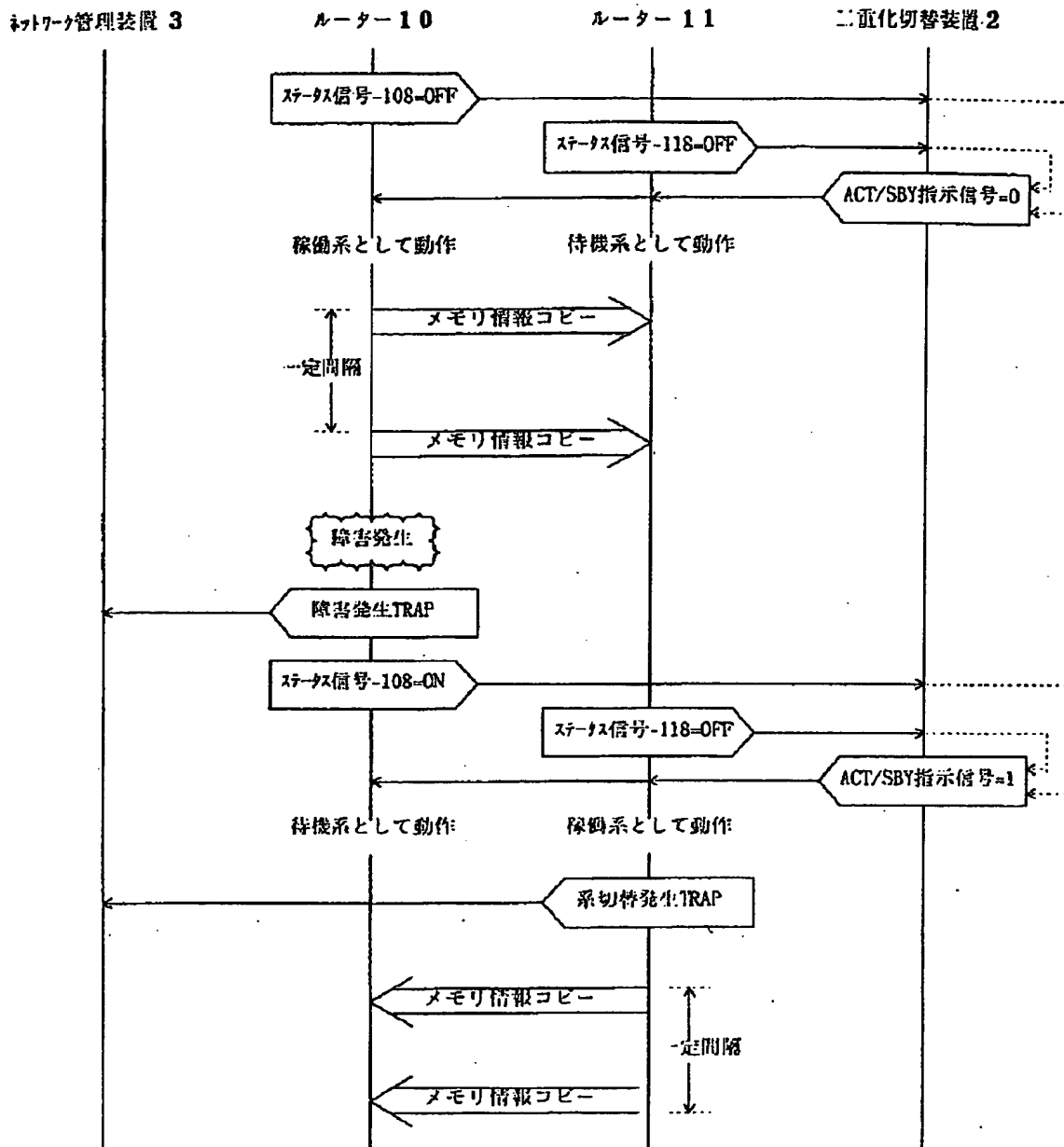
【図3】



【図1】

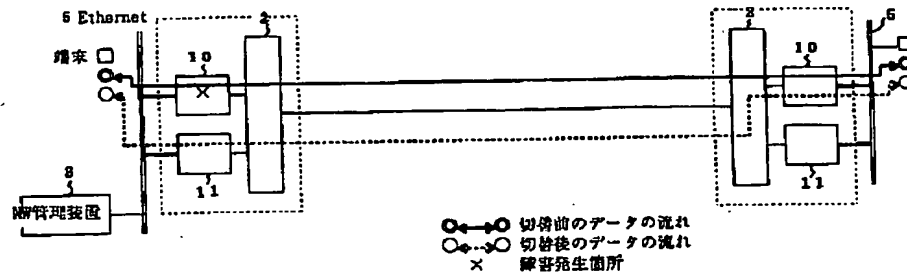


【図2】

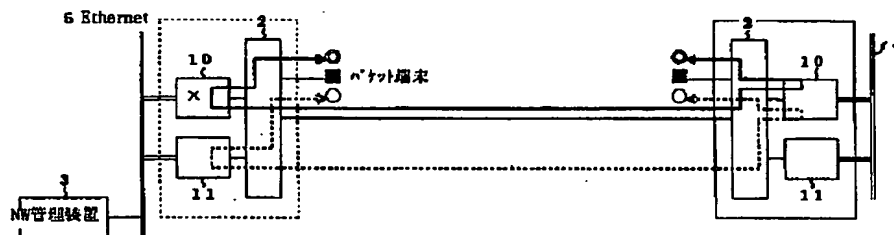




【図4】



【図5】



フロントページの続き

(72) 発明者 小林 雅幸  
東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株  
式会社内

(72) 発明者 高松 俊彦  
東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株  
式会社内

(72) 発明者 三谷 幸生  
東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株  
式会社内

(72) 発明者 新村 文秀  
東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株  
式会社内

(72) 発明者 鈴木 康宏  
東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株  
式会社内